

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-114505

(43)Date of publication of application : 02.05.1997

(51)Int.Cl.

G05B 19/05
H04L 12/42

(21)Application number : 07-267219

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 16.10.1995

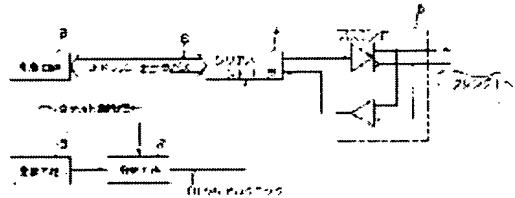
(72)Inventor : YOSHIMURA HIROSHI

(54) AUTOMATIC BAUD RATE OPTIMIZING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To work a system by highest response by successively decelerating the baud rate of each communication terminal from a highest speed realizable by hardware till forming logical ring circulation by prescribed step.

SOLUTION: When a communication terminal connected to a token buss detects that a transmission right is not given even once from a control circuit 3 a fixed time after the application of power supply, the terminal controls the frequency dividing ratio of a frequency dividing circuit 7 in accordance with a frequency dividing ratio control signal 9 to reduce the baud rate by one step. After then data transmission is started to repeat operation till ring circulation becomes stable. After becoming stable, correction control is introduced to continue communication and to transmit data of a baud rate setting mode to each communication terminal. After receiving this data, each communication terminal controls the frequency dividing rate to initialize the baud rate to be the highest speed which is realizable by each communication terminal. Thereby defects such as the restriction of the number of extending systems due to the reduction of a response speed, the deterioration of operation efficiency due to manual setting and communication impossible due to the variation of a noise quantity are eliminated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 1 1 4 5 0 5

(43) 公開日 平成9年(1997)5月2日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 B	19/05		G 0 5 B	19/05 L
H 0 4 L	12/42		H 0 4 L	11/00 3 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 8

O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-267219

(22) 出願日 平成7年(1995)10月16日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 吉村 博

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式会

社東芝深谷工場内

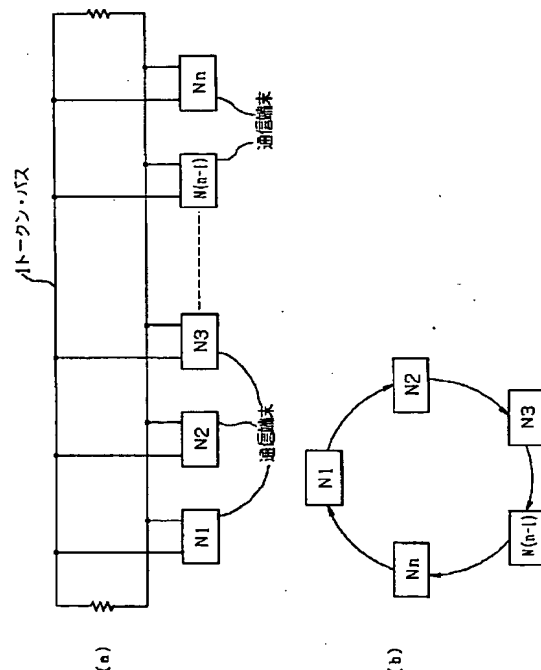
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 自動ボーレート最適化システム

(57) 【要約】

【課題】 バス通信システムにおけるデータ通信速度を前記バス通信システムの設置環境下における安定動作可能な最高通信速度に自動設定すること。また、前記バス通信システム設置環境下における端末の増設可能台数を向上させ、且つ転送速度設定の作業効率を大幅に向上させると共に、ノイズ変化に適応したシステムの最高レスポンスを提供すること。

【解決手段】 通信端末1が送信可能な最高クロックにて、バスラインに対し転送速度を示すコマンドとトークン信号を送信する。通信端末2がこのデータを受信不能であった場合、各通信端末は転送速度(ボーレート)を1ステップ低下させる。その後、再度通信端末1よりデータの送信を開始し、リング循環が安定して行われるまで前記動作を繰り返す。リング循環が安定した以降は、前記リング補正の制御を導入し、通信を継続して行うように制御を行う。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】論理的な網トポロジーがリング型であり、ネットワークシステムに接続された各通信端末の送信権利が、論理的にリング循環するように制御されたネットワークにおいて、最適且つ高速な転送速度にてデータの転送を行う自動ボーレート最適化システムであって、通信ネットワークを形成するネットワーク手段と、前記ネットワーク手段に接続され、データ転送速度を各々共通な所定のステップで自由に変更することが可能な複数の通信端末手段と、前記複数の通信端末に電源が投入されると前記通信端末の有する共通の最高のデータ転送速度で送受信を行い前記リング循環を開始させる手段と、前記リング循環が開始したか否かを判別する手段と、前記判別手段により、前記リング循環の開始が確認されない場合または前記リング循環が開始後途絶えたと判別された場合には、前記リング循環を開始するまで各通信端末のデータ転送速度を 1 ステップずつ低下させる手段と、前記各通信端末のデータ転送速度が 1 ステップ低下された後、前記リング循環を再度開始させる手段と、前記判別手段により前記リング循環が開始したと判別された場合には、その時の各通信端末のデータ転送速度で前記リング循環による各通信端末間通信を所定の時間継続して行う手段と、前記各通信端末間通信を所定の周期毎に、またはユーザーにより各通信端末何れかに対して行われる所定の操作により、前記リング循環の行われているデータ転送速度を、前記各通信端末の最大速度に再設定し、前記リング循環におけるデータ転送速度の再設定を行う手段とを具備したことを特徴とする自動ボーレート最適化システム。

【請求項 2】前記通信端末は、前記通信端末全体及び前記ネットワーク手段へのデータの入出力をコントロールする制御回路と、基準周波数による発振信号を出力する発振回路と、前記制御回路より出力される分周比制御信号に従って分周比を変更した後、前記発振回路から入力された発振信号を分周し、シリアルクロック信号を出力する分周回路と、前記制御回路とアドレス・データバスを介して情報のやりとりを行うと共に、前記分周回路からのシリアルクロックに基づいて入出力データのボーレートの設定並びにシリアル・パラレル変換を行うシリアルコントローラと、前記シリアルコントローラからの出力データを前記ネットワーク手段に対して出力し、前記ネットワーク手段からの入力データを前記シリアルコントローラに供給するバス I/F 回路とにより構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の自動ボーレート最適化システム。

【請求項 3】各通信端末のデータ転送速度を 1 ステップずつ低下させる前記手段は、各通信端末の前記制御回路からの分周比制御信号に従って、前記分周回路の分周比を変更することにより行われることを特徴とする請求項 2 に記載の自動ボーレート最適化システム。

【請求項 4】前記リング循環の開始は、前記各通信端末が所定の方法により割り振られた論理的な通信端末番号に従って、順番にインターフェースを成立させて行き、最終的に前記ネットワーク手段に接続される全ての通信端末間のインターフェースを正常に成立させることにより行われることを特徴とする請求項 1 から 3 に記載の自動ボーレート最適化システム。

【請求項 5】リング循環の開始を判別する前記手段は、前記稼働中の各通信端末の電源投入後において、共通に有する所定の時間が経過しても、各通信端末の何れか 1 つでも送信権の委譲の行われない場合に、リング循環の開始が行われていないと判別することを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 に記載の自動ボーレート最適化システム。

【請求項 6】リング循環におけるデータ転送速度の再設定を行う前記手段は、各通信端末の中の所定の通信端末が全通信端末に対して、転送最高速度設定モードを知らせるデータを送信することにより行われることを特徴とする請求項 1 から 4 に記載の自動ボーレート最適化システム。

【請求項 7】前記複数の通信端末の電源がランダムに投入される場合には、リング循環におけるデータ転送速度の再設定を行うときに、前記ネットワーク手段の実用範囲内の最低転送速度に設定し、現時点で電源が投入されている通信端末の構成を確認した後、リング循環におけるデータ転送速度の再設定を行うことを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか 1 に記載の自動ボーレート最適化システム。

【請求項 8】前記ネットワーク手段は、トークンリングネットワークであることを特徴とする請求項 1 から 7 の何れか 1 に記載の自動ボーレート最適化システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は自動ボーレート最適化システムに係り、特にトークンバス方式を用いた通信システムにおける各通信ノード間の通信速度（ボーレートという）の最適化を行う自動ボーレート最適化システムに関する。

【0002】

【従来の技術】バス通信システムにおけるデータの転送速度（通信速度）は、通常、ソフトウェア若しくはハードウェアによる速度固定方式、スイッチ等による手動設定により行われている。

【0003】例えば、カメラ制御システム等に用いられるバス通信システムでは、一般に RS 4 2 2、RS 4 8

5等の規格が用いられ、通信線の総延長は数キロメートルにもなり、且つ接続されるバス端末は数十台となる。そして、その設置環境も、工場、ビル、公園等、屋内・屋外を問わず様々な環境において用いられる。このため、通信中において、時々刻々に変化（増減）するノイズ量等による影響を大きく受けることになる。

【0004】このような環境下において、これまではノイズによる通信エラーを最小限に抑えるために、転送レートは、通常前記バス通信システムの実用範囲内の最低速度に設定するか、若しくはシステム設置時においてシステム全体の状態を見て、安定的に動作が可能であると判断できる転送レートに手動設定していた。

【0005】このため、上記従来のバス通信システムには、以下に示すような問題点があった。即ち、前者の転送レート（転送速度または通信速度とも言う）を最低速度に設定する方式では、システムの通信端末の増設若しくは、制御機能向上を行った際などに、動作応答速度が低下し、実用範囲から外れてしまう可能性を持つ。逆に言えばシステムの機能の向上、増設数に限定を設けてしまうことになる。

【0006】また、後者の、システム設定時に転送レートを設定する方式では、バス通信端末全てを現地に赴いて設定する必要があるため作業効率が悪く、且つシステムの通信端末の増設、若しくは制御機能向上を行う際にも前記同様、逐一、前記バス通信端末全ての転送レートを設定する作業を現地に赴いて行う必要がある。

【0007】さらに、前者並びに後者の双方に共通する問題として、時々刻々と変化するノイズ量に対し、常に一定の転送速度にて通信しているため、設定時よりもノイズ量が低下した場合には、現時点よりも高速に通信できる可能性が有るにもかかわらず低速（固定値）にて通信を行い、逆にノイズ量が増加して、通信が不安定になっているにもかかわらず、一定（固定値）速度にて通信を行っているという問題があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記の如く、従来のバス通信システムでは、データ転送速度の設定を、実用範囲内の最低値に固定設定、若しくは設定時に手動設定しているため、通信端末の増設数や機能向上が制限されてしまう。また、設置環境下にて、時々刻々と変化するノイズ量に適した通信速度に前記バス通信システムの通信速度を設定することができない。さらに、全端末（ノード）の転送速度を、前記各バス通信端末全てについて、該通信端末が設置されている場所に赴いて手動設定することは非常に作業性が悪い等という問題（欠点）があった。

【0009】そこで、本発明はこのような問題に鑑みなされたもので、バス通信システムにおけるデータ通信速度を、電源投入時、若しくは所定の通信端末をワンタッチ操作することで、前記バス通信システムの設置環境下

における安定動作可能な最高通信速度に自動設定すること。また、所定の周期にて前記バス通信端末の通信速度の最適化を繰り返して行うことにより、前記バス通信システム設置環境下において端末の増設可能台数を向上させ、且つ転送速度設定の作業効率を大幅に向上させることができると共に、ノイズ変化に適応したシステムの最高レスポンスを提供することが可能な自動ボーレート最適化システムを提供することを目的とする。

【0010】

10 【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明による自動ボーレート最適化システムは、論理的なネットボロジータリング型であり、ネットワークシステムに接続された各通信端末の送信権利が、論理的にリング循環するように制御されたネットワークにおいて、最適且つ高速な転送速度にてデータの転送を行う自動ボーレート最適化システムであって、通信ネットワークを形成するネットワーク手段と、前記ネットワーク手段に接続され、データ転送速度を各々共通な所定のステップで自由に変更することが可能な複数の通信端末手段と、前記複数の通信

20 端末に電源が投入されると前記通信端末の有する共通の最高のデータ転送速度で送受信を行い前記リング循環を開始させる手段と、前記リング循環が開始したか否かを判別する手段と、前記判別手段により、前記リング循環の開始が確認されない場合または前記リング循環が開始後途絶えたと判別された場合には、前記リング循環を開始するまで各通信端末のデータ転送速度を1ステップずつ低下させる手段と、前記各通信端末のデータ転送速度が1ステップ低下された後、前記リング循環を再度開始させる手段と、前記判別手段により前記リング循環が開始したと判別された場合には、その時の各通信端末のデータ転送速度で前記リング循環による各通信端末間通信を所定の時間継続して行う手段と、前記各通信端末間通信を所定の周期毎に、またはユーザーにより各通信端末何れかに対して行われる所定の操作により、前記リング循環の行われているデータ転送速度を、前記各通信端末の最大速度に再設定し、前記リング循環におけるデータ転送速度の再設定を行う手段とを具備したことを特徴とする。

40 【0011】請求項2に記載の発明による自動ボーレート最適化システムは、請求項1に記載の自動ボーレート最適化システムにおいて、前記通信端末は、前記通信端末全体及び前記ネットワーク手段へのデータの入出力をコントロールする制御回路と、基準周波数による発振信号を出力する発振回路と、前記制御回路より出力される分周比制御信号に従って分周比を変更した後、前記発振回路から入力された発振信号を分周し、シリアルクロック信号を出力する分周回路と、前記制御回路とアドレス・データバスを介して情報のやりとりを行うと共に、前記分周回路からのシリアルクロックに基づいて入出力データのボーレートの設定並びにシリアル・パラレル変換

50

を行うシリアルコントローラと、前記シリアルコントローラからの出力データを前記ネットワーク手段に対して出力し、前記ネットワーク手段からの入力データを前記シリアルコントローラに供給するバス I/F 回路とにより構成したことを特徴とする。

【0012】請求項 3 に記載の発明による自動ボーレート最適化システムは、請求項 2 に記載の自動ボーレート最適化システムにおいて、各通信端末のデータ転送速度を 1 ステップずつ低下させる前記手段は、各通信端末の前記制御回路からの分周比制御信号に従って、前記分周回路の分周比を変更することにより行われることを特徴とする。

【0013】請求項 4 に記載の発明による自動ボーレート最適化システムは、請求項 1, 2 または 3 に記載の自動ボーレート最適化システムにおいて、前記リング循環の開始は、前記各通信端末が所定の方法により割り振られた論理的な通信端末番号に従って、順番にインターフェースを成立させて行き、最終的に前記ネットワーク手段に接続される全ての通信端末間のインターフェースを正常に成立させることにより行われることを特徴とする。

【0014】請求項 5 に記載の発明による自動ボーレート最適化システムは、請求項 1 から 4 の何れか 1 に記載の自動ボーレート最適化システムにおいて、リング循環の開始を判別する前記手段は、前記稼働中の各通信端末の電源投入後において、共通に有する所定の時間が経過しても、各通信端末の何れか 1 つでも送信権の委譲が行われない場合に、リング循環の開始が行われていないと判別することを特徴とする。

【0015】請求項 6 に記載の発明による自動ボーレート最適化システムは、請求項 1 から 4 の何れか 1 に記載の自動ボーレート最適化システムにおいて、リング循環におけるデータ転送速度の再設定を行う前記手段は、各通信端末の中の所定の通信端末が全通信端末に対して、転送最高速度設定モードを知らせるデータを送信することにより行われることを特徴とする。

【0016】請求項 7 に記載の発明による自動ボーレート最適化システムは、請求項 1 から 6 の何れか 1 に記載の自動ボーレート最適化システムにおいて、前記複数の通信端末の電源がランダムに投入される場合には、リング循環におけるデータ転送速度の再設定を行うときに、前記ネットワーク手段の実用範囲内の最低転送速度に設定し、現時点で電源が投入されている通信端末の構成を確認した後、リング循環におけるデータ転送速度の再設定を行うことを特徴とする。

【0017】請求項 8 に記載の発明による自動ボーレート最適化システムは、請求項 1 から 7 の何れか 1 に記載の自動ボーレート最適化システムにおいて、前記ネットワーク手段は、トークンリングネットワークであることを特徴とする。

【0018】ここで、上記請求項 1 から 8 に記載の発明によれば、各通信端末は、論理的な網トポロジーがリング型であるネットワークシステムに接続されているため、各通信端末の送信権利が、論理的にリング循環するように制御されている。本発明では、この動作を利用し、システムの電源投入時や特定操作時、及び一定周期毎に、全端末に対し、転送速度自動設定モードに入るように通信を行い、その後、全ての通信端末（ハードウェア）にて実現可能な最高速度に、各通信端末の転送速度を設定し、論理リング循環が形成されるまで、逐次前記各通信端末の転送速度を同ステップで低下させることにより、システムを最高レスポンスで稼働させることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図 1 は本発明の自動ボーレート最適化システムの実施の一形態を示すバス構造図である。また、図 2 は本発明を可能ならしめるためのデータ転送ボーレートを自由に変更設定可能な通信端末の一構成例を示すブロック図である。

【0020】図 1 (a) に示すように、各通信端末 1n ~ Nn (n: 自然数) は、トークンバス（バス通信ライン）1 とそれぞれ接続されている。バスシステムとして、このようなトークンバス方式を用いて通信を行うようにした場合、図 1 (b) に示すように各通信端末はバス通信ラインに対して時分割的に送信権委譲が行われ、結果的に通信端末 1 から通信端末 2 へ、通信端末 2 から通信端末 3 へ、……、通信端末 N (n-1) から通信端末 Nn へと各通信端末の送信権がリング状に循環することになる。

【0021】ここで、図 3 は本発明で使用するトークンバスの網トポロジー（配線形態）を示した図であり、図 4 は前記トークンバスの網トポロジーにおける時分割的な送信権委譲を説明するための図である。

【0022】図 3 (a) は、IEEE 802 標準のトークン・パッシング型 [トークン（アクセス権または送信権）を巡回させる方式] のトークン・バス型を示したものであり、例えば同図では、バスライン上に 7 個ノードが設けられていて、それぞれパソコン 11, プリンタ 12, ワークステーション 13, パソコン 14, ミニコン 15, ワークステーション 16, 工業用ロボット 17 等と接続されている。このようなトークン・バス型ネットワークは、物理的にはバス型の接続であるが、論理的には、図 3 (b) に示すように、ノード 1, ノード 2, ノード 3, ノード 4, ノード 5, ノード 6, ノード 7, そしてノード 1 の順にトークンを巡回させてリング構成で通信を行う方式である。

【0023】次に、トークンリングネットワークにおけるデータ送信の原理の説明を行う。先ず、図 4 (a) に示すようにトークンリング 23 には、例えば機器 A、機

器B、機器C、並びに機器Dが接続されていて、トークン(Token)が周回しているものとする。トークンリングネットワークでは、このトークンを捕らえた(通信)機器が送信権を持つことになる。また、周回しているトークンを「フリートークン」、送信に使用されるトークンを「ビジートークン」と呼ぶ。

【0024】前記図4で、機器Aのデータを機器Cへ送信する場合、図4(a)に示す如くに、先ずAは周回しているフリートークン21を捕らえる。そして、図4

(b)に示す如くに、フリートークン21を捕らえたAは、宛先アドレスや送信元アドレスを付けた送信データ(バケットとも言う)にトークン(ビジートークン)22を付加してトークンリング23上に出力する。一方、宛先アドレス先に相当する機器Cは、自己宛の送信データであることを確認すると、その送信データを取り込み(受信する)、機器内のメモリ等の記憶手段にコピーする。そして、図4(c)に示す如くに、機器Cはコピーの終了した送信データをトークンリング23上に出力する。Cからトークンリング23上に出力されたバケットは、機器Aに戻り、機器Aはそのバケットの中にある送信元アドレスと自己のアドレスとが一致した場合、自己が出力したバケットが相手に届き、送信/受信が正常に完了したと判断する。そして、図4(d)に示す如くに、機器Aはそのバケットを取り除き、トークンをフリートークン21に変えてトークンリング23上に出力する。その後、例えば機器Bによりこのフリートークン21が捕らえられることにより送信権を持ち、以降、機器C、機器D、機器Aへと送信権が順次移動(リング循環)して行くことになる。

【0025】以上説明したように、前記図1(a)に示したトークンバス1を使用したバス通信システムは、図1(b)に示すトークンバス方式通信における論理リング循環図として表すことができる。

【0026】ところで、このようなトークンバス方式通信による論理リング循環において、前記通信機器N1より通信機器N2に送信権が委譲されなかった場合、即ち、トークンリングネットワークの設置環境下においてノイズ妨害等が発生し、通信機器N2によって通信機器N1よりの信号が受信不能となった場合、当然において通信機器N3に送信権の委譲はなされず、結果として前記論理リング循環が停止してしまい、このトークンリングネットワークに接続されている通信機器は、全て通信不能状態に陥ることになる。

【0027】実際には、このような事態が発生した場合を考慮して、飛び越し循環(上記例の場合、通信機器N2を論理リング循環から切り放す)や、送信不能な通信機器(端末)に対し、他の通信機器(一般には論理リング循環の中の送信不能な端末の次の送信順位を持った端末)が送信補償を行い、リング循環が途絶えることがないような制御がなされるようになっている。

【0028】本発明は、逆にこのようなリング循環が途絶えることを利用して通信速度(ボーレート)の変更(再設定)を行うことを特徴としている。

【0029】図2は、前述の通り、データ転送レート(ボーレート)を自由に變更設定可能な通信端末の一構成例を示したブロック図であって、該通信端末は、通信端末全体の制御を行う制御回路3と、所定の発振周波数による発振信号を出力する発振回路6と、前記発振回路6からの発振信号を前記制御回路3からの分周比制御信号9に従って分周比を變更して処理した後、シリアルクロック10として出力する分周回路7と、前記制御回路3とアドレス、データバス8を介してデータのやりとりを行うと共に、前記分周回路7からのシリアルクロック10に基づいて入出力データのボーレート並びにシリアル変換を行うシリアルコントローラ4と、シリアルコントローラ4からの入出力データを前記トークンリングネットワーク1に対して出力並びに入力処理を行うバスI/F回路5とから構成される。

【0030】次に、このようなデータ転送ボーレートを自由に變更設定可能な複数の通信端末の接続されたトークンリングネットワーク、即ち、本発明である自動ボーレート最適化システムの動作について説明を行う。

【0031】先ず、全通信端末が一斉に電源投入されるシステムを例に説明を行う。今、各通信端末に一斉に電源が投入されたとすると、各通信端末は図2に示す発振回路6、分周回路7、並びにシリアルコントローラ4にて制限される最高クロック(ボーレート)にて送受信を開始する。そして、例えば前記図1に示す通信端末1が、前記最高クロック(ボーレート)にてバスラインに対して、最初に転送モードを示すコマンドとトークン信号を送信したとする。このとき、仮に通信端末2がノイズ等の影響によりこのデータを受信不能であったとすると、ここでリング循環が途絶えることになる。

【0032】一方、各端末は、図2に示す制御回路3によって、電源投入後、一定時間経過後において自らに一度も送信権が与えられないことを検出すると、分周回路7の分周比を前記制御回路3から出力される分周比制御信号9に従って制御し、転送速度(ボーレート)を1ステップ低下させるよう制御が行われる。尚、ここで前記一定の待ち時間並びに転送速度(ボーレート)の低下率(ステップ)は、全ての通信端末において共通パラメータとして設定されているものとする。

【0033】そして、各通信端末における転送速度(ボーレート)が1ステップ低下させた後、再度前記通信端末1よりデータの送信を開始し、リング循環が安定して行われるまで前記動作を繰り返す。そして、リング循環が安定した以降は前記リング補正の制御を導入し、通信を継続して行うように制御を行う。

【0034】一方、時間的に変化するノイズ量に対応するため、所定の周期にて、前記通信端末1より転送速度

設定モードを知らせるデータを、各通信端末に対して送信するようにする。これにより、各通信端末はこのデータを受信後、分周回路 7 の分周比を制御して、転送速度を各通信端末（ハードウェア）にて実現可能な最高速度にイニシャルし、上記と同様の動作を反復し、現時点でのトークンリングネットワークの状況において、前記ネットワークシステムが動作可能な最高速度に転送速度の自動再設定を行う。

【0035】次に、電源投入が、各通信端末においてまちまち（ランダム）に行われるシステムにおいては、先ず、ネットワークシステムの転送速度を従来と同様に、前記ネットワークシステムの実用範囲内での最低速度に設定して、その時点における送信参加可能な通信端末の構成を認識する。その後、上記と同様の動作、即ち、各通信端末の転送速度をそのハードウェアにて実現可能な最高速度にイニシャルし、転送速度を 1 ステップずつ低下させる制御を行い、リング循環が安定して行われるまでこの動作を繰り返すことにより、現時点でのトークンリングネットワークの状況における、前記ネットワークシステムの動作が可能な最高速度において、転送速度の自動再設定を行うようにすればよい。

【0036】また、トークンリングネットワークが稼働している状態で、今まで動作していなかった通信端末を動作状態にした場合には、特定操作によって何れかの通信端末から転送設定モードを知らせるデータを前記動作を開始した通信端末に対して送信し、以降は前述の動作と同様に制御を行うようにすればよい。

【0037】さらに、各通信端末がデータ送信する際に、データフォーマット中の特定のエリアに現在の転送速度を挿入して送信するようにして、新規に参入した通信端末は、ネットワーク上を流れるデータ中の、前記現在の転送速度が挿入された特定のエリアについては、送信先を無視して取り込むようにしても良いし、新規に参入した通信端末がオンしたときに、ネットワーク（システム）の転送速度を特定の通信端末に対して問い合わせるようにても良いし、アーリー・トークン・リリース方式によりトークンリングネットワークが制御されている

場合には、特定の通信端末が定期的に現在の転送速度データを、全通信端末に対して送信するようにしておき新規に参入した通信端末がこれを参照して、自己の通信速度の設定を行うようにしても良い。

【0038】尚、上記発明の実施の形態では、ネットワークシステムとしてトークンリングネットワークを例にとって説明を行ったが、本発明はこれに限定されず、論理的な網トポロジー（配線形態）がリング型であり、ネットワークシステムに接続された各通信端末の送信権利が、論理的にリング循環するように制御されたあらゆるネットワークシステムに应用することが可能である。

【0039】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、トークンバス方式のリング循環動作を利用し、ハードウェアの持つ最高レスポンス（最高通信速度）から所定のステップに基づいて、順次に前記通信速度を低下させ、リング循環が安定した時点における通信速度にて、ネットワークシステムの通信速度（ボーレート）を決定するようにしたので、リング循環可能となる最大の通信速度にてシステムを自動設定することが可能となる。これにより、端末増設時の応答速度の低下による増設台数の制限、全端末手動設定による作業効率の悪化、ノイズ量の変化による通信不能等の従来の欠点を解決することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】自動ボーレート最適化システムの実施の一形態を示すバス構造図である。

【図 2】本発明を可能ならしめるためのデータ転送ボーレートを自由に変更設定可能な通信端末の一構成例を示すブロック図である。

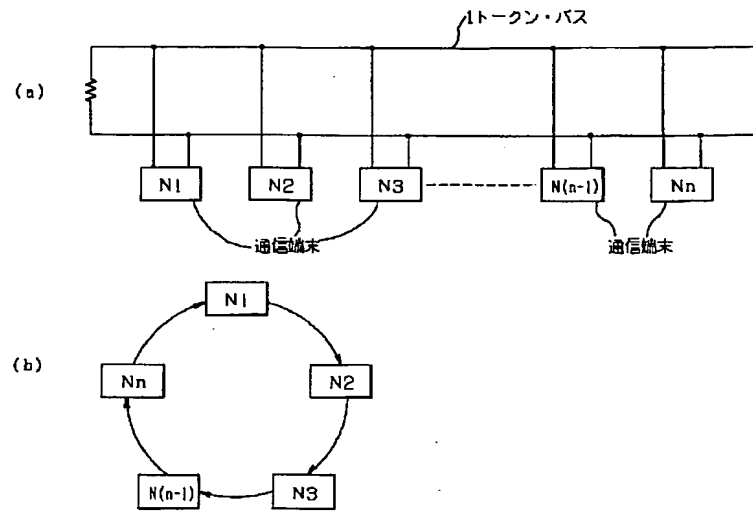
【図 3】本発明で使用されるトークンバスの網トポロジー（配線形態）を示した図である。

【図 4】トークンバスの網トポロジーにおける時分割的送信権委譲を説明するための図である。

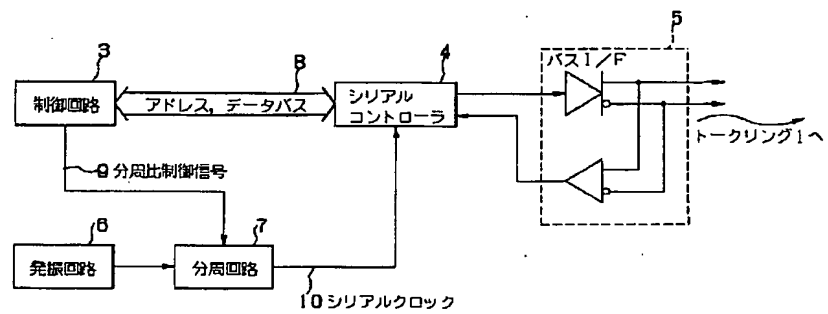
【符号の説明】

1…トークン・バス
N1～Nn…通信端末（通信装置）

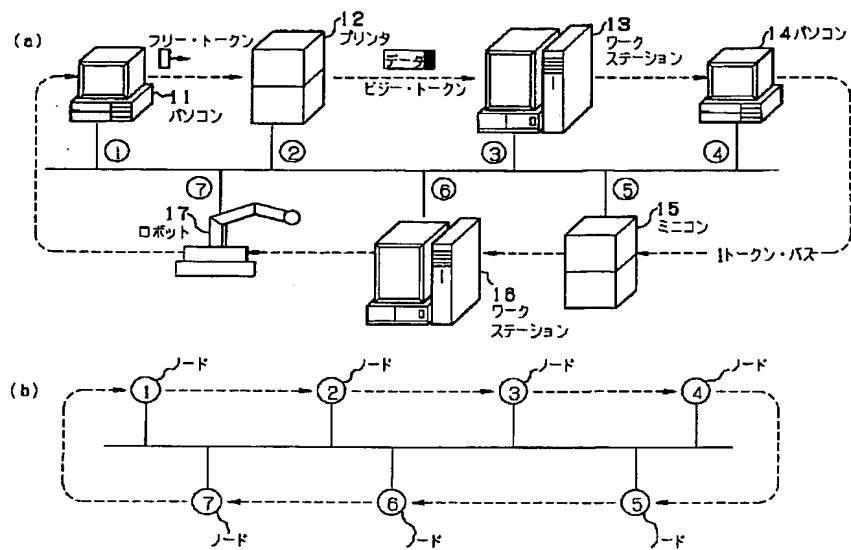
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

